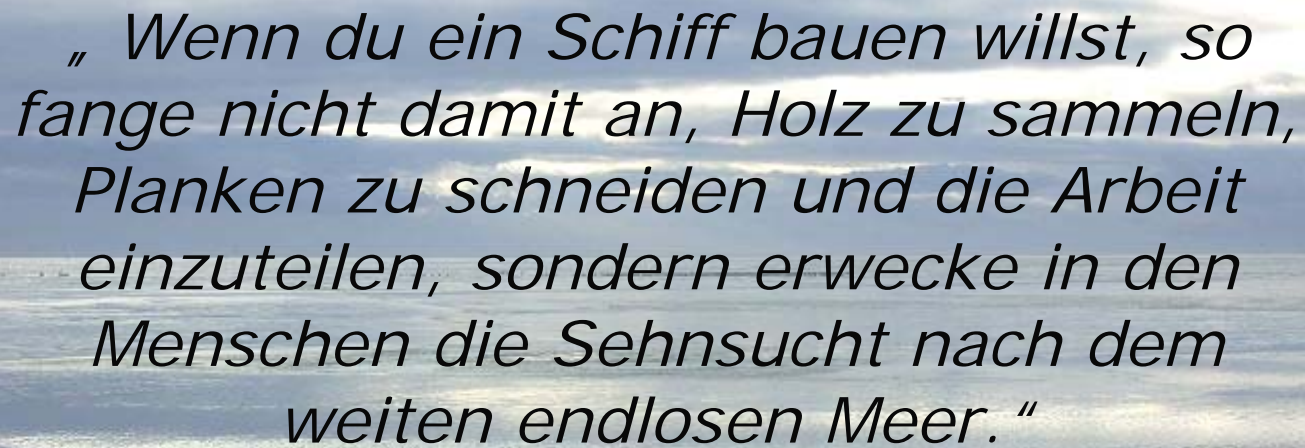


Kompetenzorientiertes Lernen
in den Ingenieurwissenschaften
am Beispiel eHealth

Dr. Christa Weßel



Vortrag
Technische Universität Hamburg-Harburg
4. Juli 2011



„ Wenn du ein Schiff bauen willst, so fange nicht damit an, Holz zu sammeln, Planken zu schneiden und die Arbeit einzuteilen, sondern erwecke in den Menschen die Sehnsucht nach dem weiten endlosen Meer.“

[zugeschrieben
Antoine de Saint Exupéry 1900-1944]

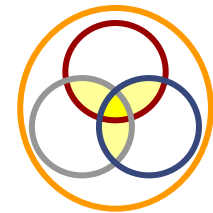
Studierende ...

... fit für den Beruf als Ingenieure

- Praktiker
- Wissenschaftler
- Lehrende

✓ Kompetenzen

- fachlich
- methodisch
- sozial



→ Lernen und Lehren in realistischen Umgebungen (Settings)



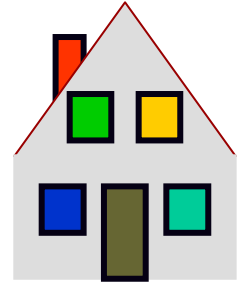
Kompetenzorientiertes Lernen

- **Ziel:** fachliche, methodische, soziale Kompetenzen ausbilden und stärken
- **Theoretische Begründung: kognitives Lernen**
Lernen durch Einsicht und am Modell
 - ✓ Feld eigenständig erschließen
 - ✓ Lösungen entwickeln
 - ✓ wissenschaftliche Methoden anwenden

[SI96]



Methoden

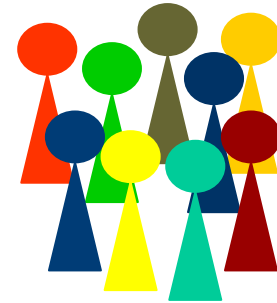


- Lernfeldorientierte Curricula
- Fall-und Problem-basiertes Lernen
- Projekt-basiertes Lernen
- Continued Multidisciplinary Project-Based Learning

[vgl. Uc03 und WS09]

Beteiligte

- Studierende
- Lehrende
- Didaktiker
- Bibliothekare
- IT
- Administration
- Universitätsleitung
- Firmen
- Andere Universitäten, Hochschulen, Schulen



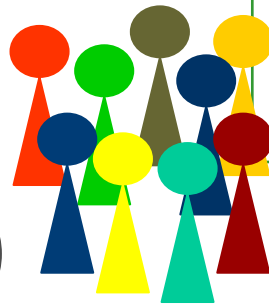
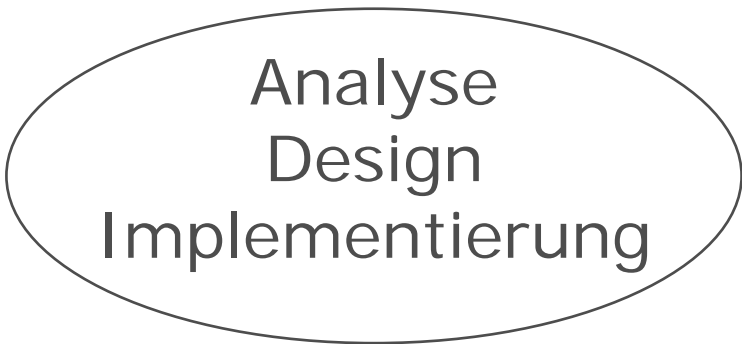
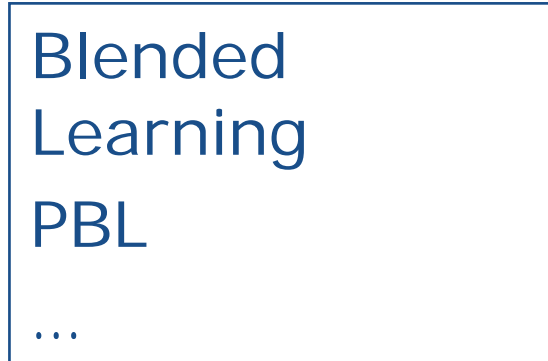
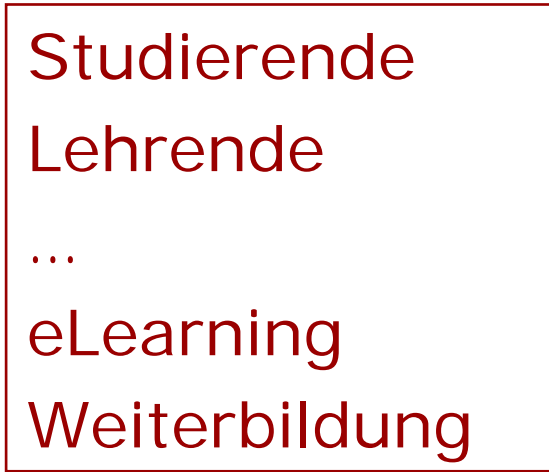
Werkzeuge



- Szenarien & Projekte
- Blended Learning
- eLearning
 - Repositories
 - Communities
 - ePortfolios
 - Planung & Management von Lehrveranstaltungen
 - Bibliotheken
 - Expertenprofile
- Monitoring & Evaluation



Umsetzung



Action Research



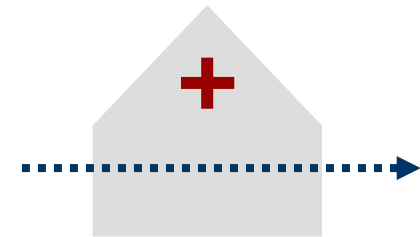
Fallbeispiel

*„Das Ganze ist größer
als die Summe seiner Teile.“*

[Aristoteles, 384-322 v.Chr.]

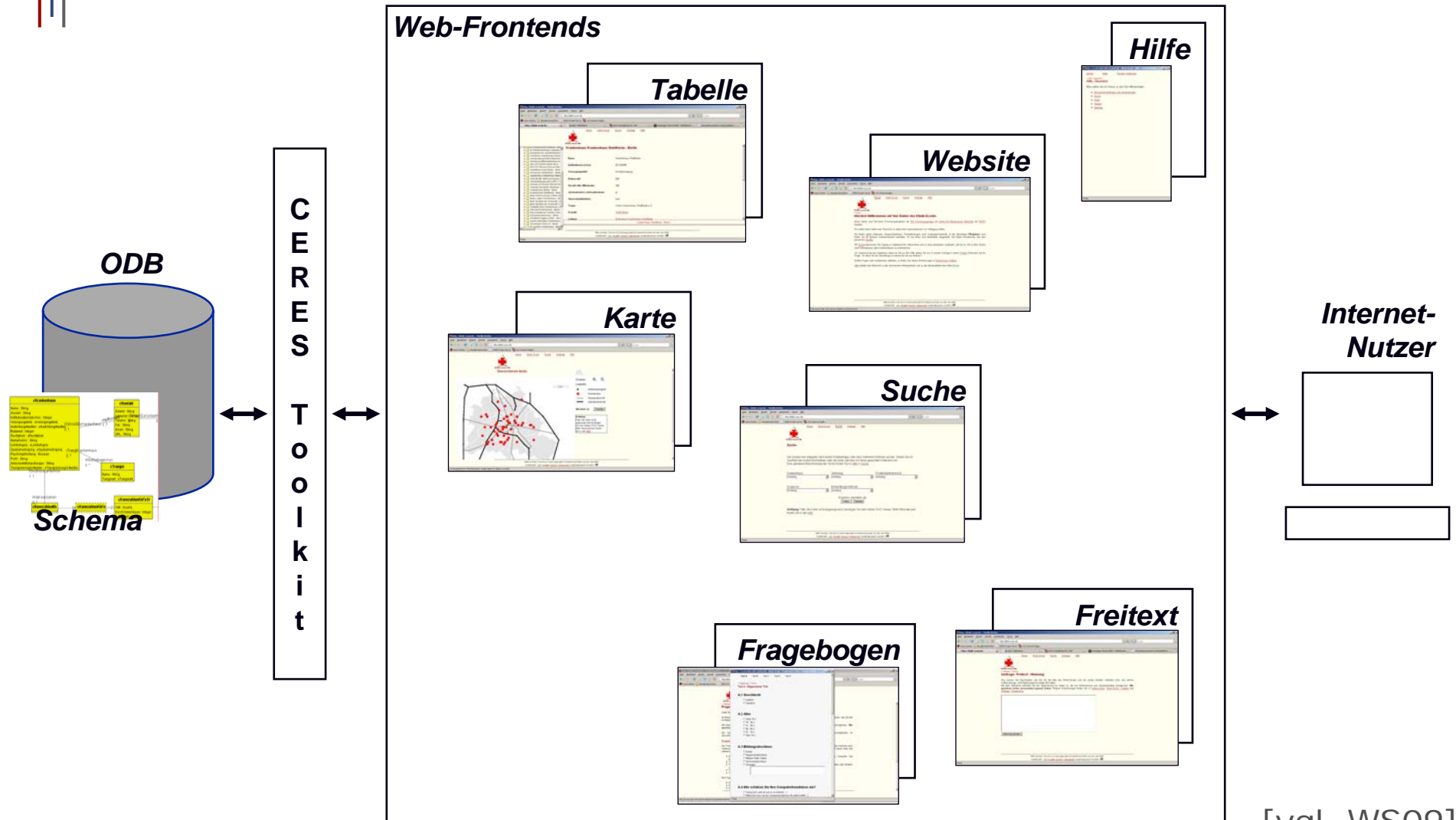
oder

*„Wir wollen wissen,
wie ein Krankenhaus tickt.“*



[Informatik-Diplomand
in Forschungsprojekt *CERES* 2005]

F & E – Projekt CERES



[vgl. WS09]

Continued Multidisciplinary Project-Based Learning

Forschungs- Projekt

- realistisches Szenario / Auftrag für ein multidisziplinäres Team

Wissenschaftliche Arbeiten

Studierende, Doktoranden, Post-Docs:

- Eigenes Projekt im Forschungsprojekt
- Definierter Ablauf mit Meilensteinen

Betreuerin & Co-Betreuer

- Multidisziplinär (hier: Medizin & Informatik)
- Vier-Augen-Prinzip (QS)
- Formatives Assessment und ggf. Intervention (QS)

Team als Peer Group

- Multidisziplinär
- Wöchentliche Projekttreffen
- Präsentation der eigenen Arbeit & Feedback

voneinander
Lernen

CM-PBL im Projekt *CERES*

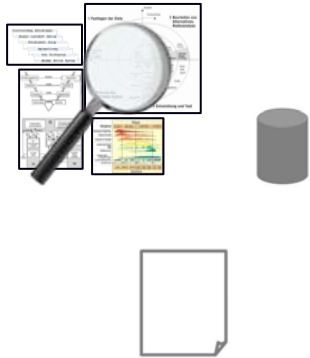


- Ort** Institut für Medizinische Informatik
- Thema** Web-basiertes Informationssystem über Krankenhäuser
- Zeitraum** April 2002 – April 2007
- Beteiligte**
- Bis zu 14 Teammitglieder gleichzeitig
 - Wissenschaftlerin: Projektleiterin und Betreuerin
 - Wissenschaftler: Projektberater und Co-Betreuer
 - Studierende der Informatik
 - Doktoranden der Medizin (med., rer. medic., med. dent.)
 - Auszubildende als Mathematisch-Technische Assistenten
- Disziplinen** Informatik, Medizin, Physik, Sozialwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Zahnmedizin

CM-PBL Werkzeuge (1)



Projekt- Management



- Ziele, Policy, Rollen, Aufgaben, Regeln
- Controlling
- Projekt-Server: Computer supported collaborative work (CSCW) und Wissensmanagement
- Dokumentation: Projektdokumentation, Theses, Source Codes, Applikationen (intern), öffentliche Website

Kommunikation

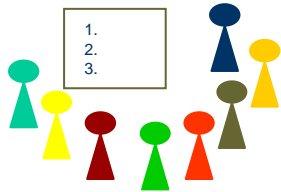


- Wöchentliche Projekt-Treffen
- E-mail
- Freiwillige Treffen der Studierenden (online und persönlich)
- Feedbackgespräche: Student und Betreuer

CM-PBL Werkzeuge (2)



Reflexion & Feedback



- Präsentation im Verlauf der Thesis zu definierten Meilensteinen: Teammitglieder (Studierende) sind Peers
- Lehrende (Betreuer) sind „facilitators, mentors, guides“ [Unterstützer, Mentoren, Orientierungshilfe]
- Kompetenzen: formatives Assessment & Intervention
- Lern- und Lehr-Methode CM-PBL: formative Evaluation, Adaptation und Verbesserung

Meilensteine der wissenschaftlichen Arbeiten

- Erstkontakt
- Erstes Treffen Student / Betreuer
- Student entscheidet sich für die Mitarbeit
- Design der Arbeit und eines Projektplanes
- Student tritt in das Team ein
- Zugang zum Forschungsserver
- Proposal
- Start-Präsentation
- Weitere Präsentationen (z.B. RA, Design, Implementierung)
- Abschluss-Präsentation
- Hinterlegung der Applikation / Forschungsdaten auf dem Server
- Abgabe des Berichts
- Abschlusstreffen mit der Projektleiterin (Betreuer)

Bericht

Treffen mit dem / den Betreuern

Formatives Assessment



Instrumente

- Kriterien fachliche und methodische Kompetenzen
- Kriterien Sozialkompetenzen

Abstimmung der Betreuer

- Vier-wöchentliche Diskussion: Einschätzung aller Teilnehmer
- Einschätzung Einzelner bei den Projekttreffen

→ Intervention bei Unterschreiten eines Wertes

- Zusätzliche Präsentation
- Gespräch Student / Betreuerin
- Gespräch Student / Betreuerin und Co-Betreuer

Kompetenzen



Fachliche und Methodische Kompetenzen

- Kenntnisse und Fähigkeiten
- Systematik und Wissenschaftlichkeit
- Initiative, Einsatz und Selbständigkeit
- Qualität der Ergebnisse
- Präsentation der Ergebnisse

Soziale Kompetenzen in Projekt- und Studiengruppen

- Zuverlässigkeit
- Aufgeschlossenheit
- Ziele
- Zeitmanagement
- Teamfähigkeit

[DLLS02, We08, WS09]

Absolventen CM-PBL April 2002 – April 2007

Formative Evaluation:

Teilnehmerkommentare

- Strukturierte, zuverlässige Betreuung
- Gut in das Studium integrierbar
- Erlernen von Schlüsselkompetenzen
- Kommunikation mit anderen Disziplinen
- Realitätsnahe Projektarbeit

Art der Arbeit	Ges	F	M
Studienarbeit Med. Inf.			
Begonnen	16	4	12
Abgeschlossen	16	4	12
Abgebrochen	-	-	-
Diplomarbeit Informatik			
Begonnen	5	-	5
Abgeschlossen	4	-	4
Abgebrochen	1	-	1
Master Thesis <u>Biom. Eng.</u>			
Begonnen	1	1	-
Abgeschlossen	-	-	-
Abgebrochen	1	1	-
Doktorarbeit Medizin *			
Begonnen	9	4	5
Abgeschlossen	5	1	4
Abgebrochen	4	3	1
Doktorarbeit Informatik			
Begonnen	1	1	-
Abgeschlossen	-	-	-
Abgebrochen	1	1	-
Insgesamt			
Begonnen	32	10	22
Abgeschlossen	25	5	20
Abgebrochen	7	5	2

* med., rer. medic., med. dent.

CBL



CM-PBL Synopsis



- Realitätsnahe Ausbildung im Projekt
- Qualitätssicherung der Lehrmethode
- Kontinuierliche Verbesserung der Kenntnisse und Fähigkeiten
- Hohe Teilnehmerzufriedenheit
- Produktive Forschungs- und Entwicklungsumgebung

[WS09]

Fazit & Ausblick

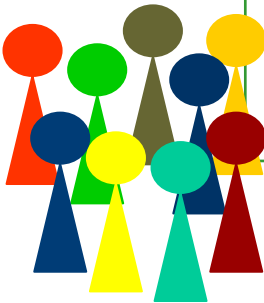
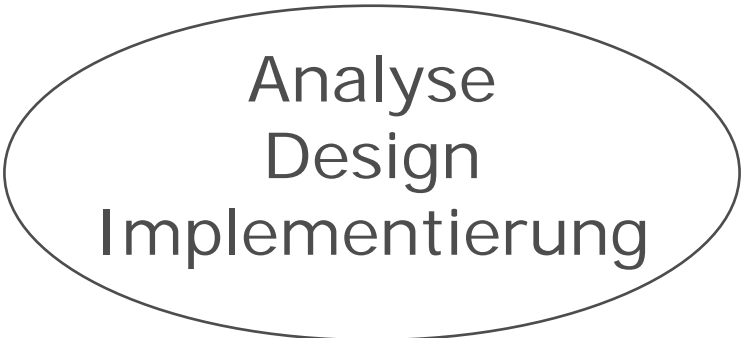
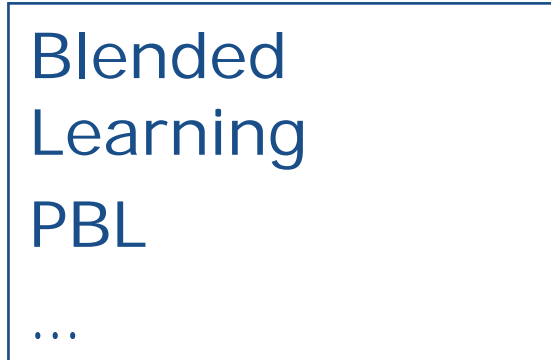
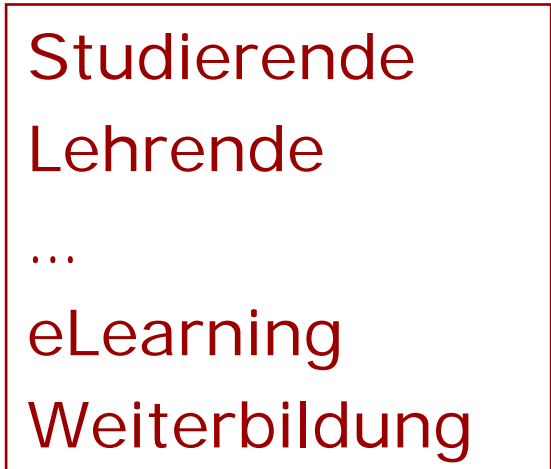
*„Scientists study the world as it is;
engineers create the world that never has been.“*

[zugeschrieben Theodore von Kármán 1881-1963]





Umsetzung

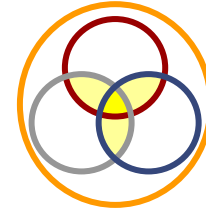
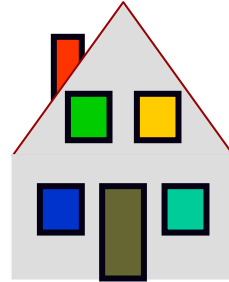


Action Research



Kompetenzorientiertes Lernen & Lehren an der TUHH

- ✓ Kompetenzen
- ✓ Experten
- ✓ eLearning
- ✓ PBL



- ✓ Kooperationen: Maastricht (Training), Aalborg (CIT)
- ✓ Erste Anwendungen
- + Sukzessive Ausbreitung: Vernetzung & Kommunikation
- + Weiterbildungen: Curricula & Durchführung
- + Exploration & Evaluation: Action Research

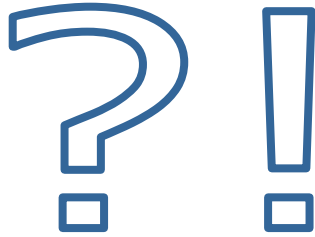


Literatur

- Entspricht: auf Folien zitiert
- Weitere Literatur

- [DLS02] Deininger M, Lichter H, Ludewig J, Schneider K. Studien-Arbeiten: ein Leitfaden zur Vorbereitung, Durchführung und Betreuung von Studien-, Diplom- und Doktorarbeiten am Beispiel Informatik. 4.Auflage. Zürich; Vdf Hochschulverlag 2002.
- [SI96] Slavin RE. Research on Cooperative Learning and Achievement: What We Know, What We Need to Know. Contemporary Educational Psychology 1996; 21: 43-69.
- [Uc03] Uchronski T. Gestaltung und Umsetzung lernfeldorientierter Curricula am Beispiel des Medientechnischen Assistenten im Rahmen eines Schulversuches. Dissertation: TU Darmstadt, Fachbereich Erziehungswissenschaften, Psychologie und Sportwissenschaft, 2003.
- [We08] Weßel C. Continued Multidisciplinary Project-Based Learning (CM-PBL). Frame and Assessment Criteria. 2008. - http://www.christa-wessel.de/files/Publikationen/wessel20080328_cc_cmpbl_frame.pdf
- [WS09] Weßel C, Spreckelsen C. Continued Multidisciplinary Project-Based Learning – Implementation in Health Informatics. Methods Inf Med. 2009; 48 (6): 558-563.

- [BI04] Bleimann U. Atlantis University – A New Pedagogical Approach beyond E-Learning. In: Furmell S, Dowland P (Ed.) INC 2004 Conference Proceedings. Plymouth, INC 2004: 553-560.
- [De82] Deming WE. Out of the crisis. Cambridge, MIT 1982 (2 nd edition: 2000).
- [ESL08] van Eijnatten FM, Shani AB, Leary MM. Sociotechnical Systems. Designing and Managing Sustainable Organizations. In: Cummings TG (Ed.) Handbook of Organization Development. Los Angeles, Sage Publications 2008: Cha 16, pp 277-309.
- [FE10] Fäustle P, Ehrich S. Effiziente Synchronisation heterogener Vorgehensmodelle aus Software, Elektronik und Mechanik. In: Linssen O et al (Hg.) Integration von Vorgehensmodellen und Projektmanagement. 17. Workshop der Fachgruppe WI-VM der Gesellschaft für Informatik e.V. Aachen, Shaker 2010: 71-80.



Dr. Christa Weßel

mail@christa-wessel.de
<http://christa-wessel.de/>



Anhang 1 | Überblick

- Bedarf
 - Kompetenzorientiertes Lernen
 - Methoden
 - Beteiligte
 - Werkzeuge
 - Umsetzung
 - Fallbeispiel
- ⊙ Fazit und Ausblick



Anhang 2 | Formatives Assessment

Instrumente

- Kriterien fachliche und methodische Kompetenzen
- Kriterien Sozialkompetenzen

Fachliche und Methodische Kompetenzen

Bewertungskriterium	Kenntnisse und Fähigkeiten	Systematik und Wissenschaftlichkeit	Initiative und Einsatz, Selbständigkeit	Qualität der Ergebnisse	Präsentation der Ergebnisse
Stufe A	Fundierte Kenntnisse und Interesse, sich fehlende Kenntnisse anzueignen	Die Arbeit wurde wissenschaftlich und systematisch durchgeführt	Durch eigene Ideen und Initiative wurden alle Ziele erreicht oder übertroffen	Es wurden besonders gute und neue Ergebnisse erzielt	Vorbildliche Präsentation der Ergebnisse
Punkte	12..15	12..15	16..20	26..30	16..20
Stufe B	Fundierte Kenntnisse, Interesse	Die Arbeit wurde weitgehend systematisch durchgeführt	Die Arbeit wurde selbstständig durchgeführt, eigene Ideen wurden eingebracht	Alle geforderten Ergebnisse wurden erzielt	Sachkundig und überlegt, sorgfältig
Punkte	8..11	8..11	11..15	18..25	11..15
Stufe C	Mittelmäßige Kenntnisse, wenn nötig, Kenntnisse erworben	Die Arbeit wurde teilweise systematisch durchgeführt	Gewisse Eigeninitiative war erkennbar, Ziel ist teilweise erreicht	Ergebnisse waren befriedigend	Nur das Nötigste an Sorgfalt
Punkte	4..7	4..7	6..10	11..17	6..10
Stufe D	Mangelnde Kenntnisse, auch wenig Interesse dazuzulernen	Die Arbeit wurde systemlos durchgeführt	Wenig Eigeninitiative	Es wurde nur ein minimales Ergebnis erzielt	Präsentation war schlampig
Punkte	0..3	0..3	0..5	0..10	0..5

[DLLS02]

Soziale Kompetenzen in Projekt- und Studiengruppen

Bewertungs-kriterium	Zuverlässigkeit	Aufgeschlossen-heit	Ziele	Zeitmanagement	Teamfähigkeit
Stufe A	sehr	sehr	identifiziert Ziele klar und verfolgt sie kontinuierlich	teilt Ressourcen für Studium Job und Privatleben sehr sinnvoll, zielorientiert und Ressourcen bewusst ein	respektvoll den Kollegen gegenüber, trennt Sachebene von Beziehungsebene, hört zu und bringt eigenes ein, übernimmt Aufgaben
Punkte	12..15	12..15	16..20	26..30	16.20
Stufe B	gelegentlich nicht	meist	verfolgt vorgegebene Ziele	gut bei gelegentlichem Feedback durch Betreuer	erfüllt die genannten Punkte in mindestens einem Kriterium nicht oder nur unzureichend
Punkte	8..11	8..11	11..15	18.25	11..15
Stufe C	oft nicht	von Tagesform abhängig	neigt zum Abschweifen von identifizierten Zielen	muss zum Teil "Trouble-Shooting" durchführen	nimmt nicht teil (innerlich) oder ist unbeherrscht
Punkte	4..7	4..7	6..10	11..17	6..10
Stufe D	gar nicht	beratungsresistent	orientierungslos	nicht vorhanden	stört die Teamarbeit
Punkte	0..3	0..3	0..5	0..10	0..5

[We08]